

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11278238 A**(43) Date of publication of application: **12.10.99**

(51) Int. Cl.

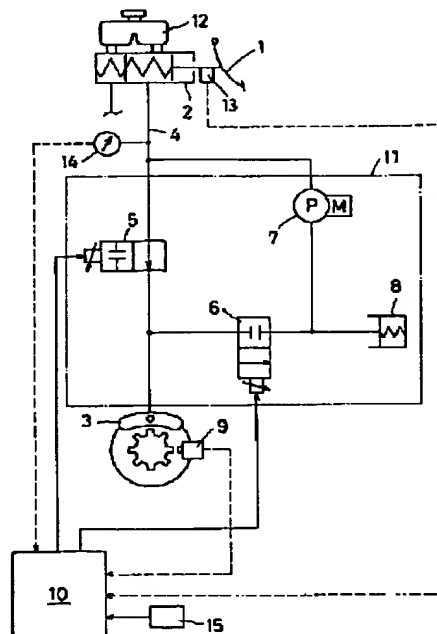
**B60T 8/88****B60T 8/92**(21) Application number: **10086390**(22) Date of filing: **31.03.98**(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**(72) Inventor: **KATAYAMA YOSHIO  
NISHIYAMA YUKINORI****(54) INTERNAL LIQUID LEAKAGE DETECTING  
DEVICE FOR BRAKE DEVICE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reliably detect by a low-cost method when brake fluid leaks to the outside of a design spot in the hydraulic control unit of a brake device for a vehicle to keep a brake hydraulic pressure at a proper value by effecting electronic control.

**SOLUTION:** In a brake device, as shown in Fig, to effect pressure reduction and re-pressurization of a wheel cylinder 3 by a command from an electronic control device 10 when occasion demands, when a solenoid valve 6 is opened when it is to be closed, brake fluid from a master cylinder 2 also flows to a buffer chamber 8 in a hydraulic control unit 11 and reduction of a pressure through electronic control is rendered impossible. Thereby, an internal part liquid leakage detecting device is provided to have a stroke sensor 13 to detect the position of a brake pedal and a pressure sensor 14 to detect a brake liquid pressure. When detecting signals from the sensors 13 and 14 do not satisfy a predetermined given relation, an abnormal signal is outputted and an alarm apparatus 15 is operated.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



JC918 U.S. PTO  
09/778794  
02/08/01

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-278238

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 T 8/88  
8/92

識別記号

F I

B 6 0 T 8/88  
8/92

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-86390

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月31日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番33号

(72) 発明者 片山 欣生

伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 西山 幸典

伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

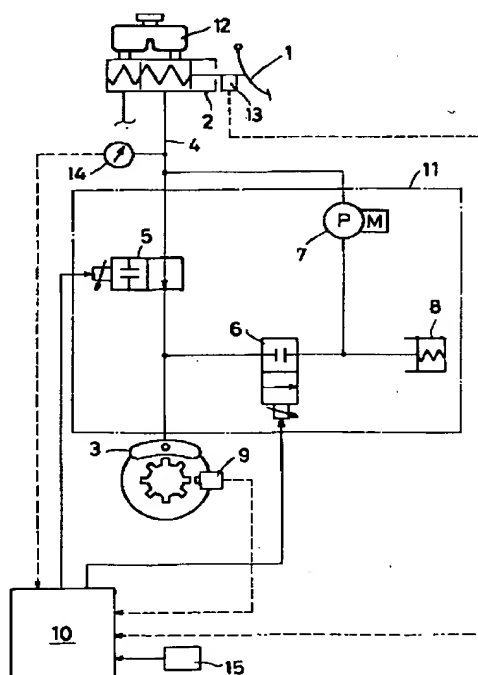
(74) 代理人 弁理士 鎌田 文二 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置の内部液漏れ検出装置

(57) 【要約】

【課題】 電子制御を行ってブレーキ液圧を適正化する車両用ブレーキ装置の液压制御ユニット内で設計箇所外にブレーキ液が漏れたとき、それを安価な方法で確実に検出できるようにすることである。

【解決手段】 必要時に電子制御装置 10 からの指令でホイールシリンダ 3 の減圧、再加圧を行う図の如きブレーキ装置は、電磁弁 6 が閉弁すべきときに開いているとマスターシリンダ 2 からのブレーキ液が液压制御ユニット 11 内のバッファチャンバ 8 にも流れ、電子制御による減圧が不能になるので、ブレーキペダルの位置を検出するストロークセンサ 13 とブレーキ液圧を検出する圧力センサ 14 を備える内部液漏れ検出装置を設け、センサ 13、14 の検出信号が予め定めた所定の関係を満たさないときに異常信号を出力して報知器 15 を作動させるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブレーキ圧力検出手段を含むセンサ群からの情報に基づいて電子制御装置がホイールシリンダの加減圧の必要性を判断し、その電子制御装置からの減圧指令でホイールシリンダ加圧用のブレーキ液を一時的に主流路外に移動させる機能を備えた車両用ブレーキ装置に付加する装置であって、ブレーキペダルの位置を検出する手段と、そのブレーキペダルの位置検出手段及び前記ブレーキ圧力検出手段によって検出されるブレーキペダル位置とブレーキ圧力の関係が予め定められた所定の関係を満たすか否かを判定し、所定の関係を満たさないときに異常信号を発生する回路とを備えて成るブレーキ装置の内部液漏れ検出装置。

【請求項 2】 運転者が加える入力に対して得られる制動力を電子制御装置による制御によって変化させ得る車両用ブレーキ装置であって、請求項 1 記載の内部液漏れ検出装置を有し、その内部液漏れ検出装置から異常信号が出力されたときに、電子制御装置によるブレーキ液圧の制御モードが、入力に対する出力ゲインを異常信号の無い場合に比して大きくしたものに切り替えることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、電子制御ブレーキシステムをもつブレーキ装置に採用するブレーキ液圧回路の内部液漏れ検出装置と、それを設けて安全性をより高めた車両用ブレーキ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年車両の安全性向上のために普及が著しい電子制御ブレーキシステムにおいては、流路を開閉する弁の故障等により、液圧制御ユニットの中で一時的にブレーキ液が設計箇所以外に移動する事態（内部液漏れ）が起こる可能性がある。

【0003】例えば、特開平 8-142836 号公報に例示されているアンチロックブレーキシステム（図 6 にそれを示す）では、電磁弁 5 が閉、6 が開となるアンチロック減圧時にホイールシリンダ 3 から排出されるブレーキ液を液圧制御ユニット 11 内のバッファチャンバ 8 に蓄え、これをアンチロックの再加圧時（このとき電磁弁 5 は開、6 は閉）にはポンプ 7 で汲み上げてホイールシリンダ 3 に供給する。常閉型（ノーマルクローズ）の電磁弁 6 に開指令が出ていないにもかかわらず、その電磁弁 6 が機械的に閉弁できないと云うトラブルが生じた場合、運転者がブレーキペダル 1 を踏むと、ホイールシリンダ 3 に供給されるべきブレーキ液がバッファチャンバ 8 にも流れる。この結果、バッファチャンバ 8 が満杯になって減圧指令が出たときに排出液の行く先が無くなり、減圧が不能となる。

【0004】また、最近では、アンチロック制御だけでなく、ヨーコントロール等も行える装置（例えば、特開

平 3-112755 号公報や特開平 5-221300 号公報の装置）が出現してきているが、これ等の装置も、ホイールシリンダ減圧時に排出ブレーキ液を受け入れるリザーバ（バッファチャンバ）の容量次第では内部液漏れによる減圧不能の問題が起こり得る。

【0005】さらに、ヨーコントロールを行う上記特開平 3-112755 号公報や特開平 5-221300 号公報の装置は、通常制御時はマスターシリンダとホイールシリンダ間の流路を応圧式のカット弁や電磁切換弁で遮断し、動力駆動の液圧源からの液圧を電磁比例圧力制御弁により操作入力（運転者がブレーキペダルに加える力）に応じた値に制御してホイールシリンダに直接又は間接的に供給するが、内部液漏れが起こると操作入力と実際の制動液圧の対応性が悪くなり、制御が乱れることも考えられる。

【0006】従って、電子制御ブレーキシステムにおいては、内部液漏れを検出して早いうちに対応等を探れるようにすることが望まれる。

【0007】その要求に応えるものとして、実開平 4-60764 号公報に開示のブレーキ装置がある。このブレーキ装置は、内部液漏れ検出のために、通常ブレーキ時におけるバッファチャンバ（リザーバタンク）の容積変化を接触式センサなどの検知手段によって検知する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 実開平 4-60764 号公報のブレーキ装置は、液圧ユニット内のバッファチャンバに容積変化検知用のセンサを組込むので、バッファチャンバの複雑化、製造の複雑化、部品点数の増加等が生じてコストアップを招く。

【0009】そこで、この発明は、電子制御を行うブレーキ装置の内部液漏れを経済的に有利な方法で確実に検出できる装置を提供しようとするものである。

【0010】また、内部液漏れが発生すると、ブレーキペダルをある量踏み込んだときに得られるブレーキ液圧が正常時よりも低くなり、制動力の低下やペダルフィーリングの悪化を招くことが考えられるので、この不具合をこの発明の内部液漏れ検出装置を使用して解決したブレーキ装置も合わせて提供する。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記の課題の解決策として、この発明では、下記の内部液漏れ検出装置を提供する。

【0012】その内部液漏れ検出装置は、ブレーキ圧力検出手段を含むセンサ群からの情報に基づいて電子制御装置がホイールシリンダの加減圧の必要性を判断し、その電子制御装置からの減圧指令でホイールシリンダ加圧用のブレーキ液を一時的に主流路外に移動させる機能を備えた車両用ブレーキ装置に付加する装置であって、ブレーキペダルの位置を検出する手段と、そのブレーキペダルの位置検出手段及び前記ブレーキ圧力検出手段によ

って検出されるブレーキペダル位置とブレーキ圧力の関係が予め定められた所定の関係を満たすか否かを判定し、所定の関係を満たさないときに異常信号を発生する回路とを備えて成る。

【0013】なお、電子制御を行う車両用ブレーキ装置の中には、運転者が加える入力に対して得られる制動力を可変制御できるものがある。例えば、ブレーキペダルに加わる踏み力やペダルストロークを検出してこれを電子制御装置に入力し、電子制御装置から電気指令に応じた圧力制御がなされる調圧弁（例えば電磁比例圧力制御弁）に入力信号に応じた電気指令を流してホイールシリンダ圧を調圧する方式のブレーキ装置は、入力に対する出力ゲインを制御ソフトによって変化させると得られる制動力が変化する。

【0014】この種のブレーキ装置に、上述した内部液漏れ検出装置を付加し、その内部液漏れ検出装置から異常信号が出力されたときに、電子制御装置によるブレーキ液圧の制御モードが、入力に対する出力ゲインを異常信号の無い場合に比して大きくしたものに切り替えるようにしておくと、内部液漏れに起因した制動力の低下等も防止できる。

【0015】

【作用】ブレーキ装置内で内部液漏れが起これば、ブレーキペダルがある位置まで踏み込まれたときに得られるブレーキ圧力が正常時に比べて低下する。従って、ブレーキペダルの位置とブレーキ圧力の関係が予め定められた所定の関係（正常時の関係）を満たすか否かによって内部液漏れが発生したか否かを確実に検出することができる。

【0016】このようにして検出した異常を報知器で運転者に知らせるようにしておけば、運転者が電子制御による減圧がなされていないことを念頭に置いたブレーキ操作を行うことができ、故障が判らずに放置されることも無くなる。

【0017】ここで、先に挙げた特開平5-221300号公報の装置などは、電子制御装置による加、減圧制御のための情報として、ブレーキ圧力を検出しており、そのための圧力センサを必須の要素として備えている。また、ブレーキペダルの位置検出手段となり得る踏み力センサなどを備えているものもある。この発明の内部液漏れ検出装置は、採用対象のブレーキ装置が元々備えるその圧力センサや踏み力センサなどを利用できるので、実開平4-60764号公報の検出装置に比べてコスト面で有利になる。

【0018】なお、特開平3-112755号公報の装置にこの発明を適用する場合には、ブレーキペダルの位置検出をマスターシリンダとカット弁との間に設けられている圧力センサを利用して行える（そのセンサの出力はブレーキペダルの踏み込み量とほぼ比例した関係にある）。従って、この場合にもホイールシリンダ圧検出用

の圧力センサを追加するだけでよく、実開平4-60764号公報の検出装置に比べてコスト面で有利になる。

【0019】また、入力と得られる制動力の関係を可変としたブレーキ装置で異常検出時に液圧の制御モードが正常時よりも出力ゲインを大きくしたモードに切り替わるようにしたものは、内部液漏れ発生時にポンプ回路からの補液量が正常時よりも増加するので、液漏れ量を補液量の増加分で補って制動力の低下やペダルフィーリングの悪化を防止できる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1に、この発明の内部液漏れ検出装置を採用したブレーキ装置の第1実施形態を示す。図中1はブレーキペダル、2はマスターシリンダ、3はホイールシリンダ、4はマスターシリンダ2からホイールシリンダ3に至る主流路、5、6は流路開閉用の電磁弁、7は動力駆動のポンプ、8はバッファチャンバ、9は車輪速センサ、10は電子制御装置、11は液圧制御ユニット、12はマスターシリンダ2に取付けたリザーバ、13はブレーキペダルの位置を検出するストロークセンサ、14は発生したブレーキ圧力（図の場合、ブレーキ液圧）を検出する圧力センサ、15は報知器である。

【0021】なお、ホイールシリンダ3、電磁弁5、6、車輪速センサ9は、一輪の系に設けられるもののみを表した。電磁弁5、6のどちらか一方又は両方の弁を連続的な圧力制御が可能な調圧弁に置き代えることもある。

【0022】このブレーキ装置は、正常時に電子制御装置10が車輪速センサ9からの情報に基づいて車輪のロック兆候を検出したら、電磁弁5に閉指令、6に開指令が出てホイールシリンダ3の減圧がなされる。また、その減圧で車輪がロックからの回復兆候を示したら、電磁弁5を開、6を閉に戻してポンプ7からの導入圧で再加圧がなされ、その動作が繰り返されて車輪ロックが回避される。

【0023】また、何らかのトラブルで電磁弁6が閉弁すべきときに閉弁できず、この状態でブレーキがかけられてマスターシリンダ2からのブレーキ液がバッファチャンバ8に向かって漏れると、その液漏れがストロークセンサ13、圧力センサ14及び電子制御装置10内の回路によって構成される検出装置によって検出される。

【0024】その検出は、先ず、ブレーキペダル1の踏み込み量がストロークセンサ13によって検出され、さらに、発生したブレーキ液圧が圧力センサ14によって検出され、各検出信号が電子制御装置10に入力される。

【0025】次に、電子制御装置10が、入力されたストローク信号と液圧信号の関係を調べ、それが予め定められた所定の関係（正常時の関係）にあるか否かを判定する。その判定に関する制御フローの一例を図3に示す。

ここでは、ストローク信号  $S_i$  と液圧信号  $P_i$  の比（例えば  $Q = S_i / P_i$ ）を比較演算して求め、その比  $Q$  が設定値  $N$  を上回ったときに  $S_i$  と  $P_i$  が所定の関係を満たしていないとの結論が下され、異常信号の出力回路が ON になってそこから異常信号が出力される。図 1 のブレーキ装置は、その異常信号によって報知器 15 が作動し、運転者に異常を知らせる。

【0026】なお、バッファチャンバ 8 に向けての内部液漏れが起こると電子制御による減圧が不能になるので、アンチロック制御も停止させるようにしておくのがよい。

【0027】図 1 のブレーキ装置は、説明を判り易くするため、一般的なアンチロック制御用のものを例に挙げた。このブレーキ装置は、例えば、図の電磁弁 5 を常閉（ノーマルクローズ）の弁とし、また、図の圧力センサ 14 とマスターシリンダ 2 との間に自動ブレーキ作動時に主流路 4 を閉じるカット弁を挿入し、さらに、ポンプ 7 の吐出回路にアキュムレータを挿入すると、電子制御装置 10 からの指令で自動ブレーキをかけることができ、ヨーコントロール、トラクションコントロールなどの制御も可能になる。その制御の内容次第では圧力センサ 14 やストロークセンサ 13（これは踏力センサなどで代替してもよい）が必須の要素となる。この発明のブレーキ装置は、それを利用して内部液漏れの検出を行うのでコスト面で有利になる。

【0028】図 2 は、入力に対して得られる制動力を制御ソフトによって任意に変更できる第 2 実施形態のブレーキ装置の一例である。

【0029】ここでは、図 1 の電磁弁 6 に代えてホイールシリンダ圧の調圧弁 16 を設け、また、主流路 4 とリザーバ 12 との間に常閉型の電磁弁 17 とマスターシリンダ圧の調圧弁 18 を直列配置にして設け、さらに、ポンプ 7 の吐出回路にアキュムレータ 19 を付加している。

【0030】調圧弁 16 は、電磁比例圧力制御弁（非作動時にホイールシリンダ 3 とポンプ 7 間の通路、及びホイールシリンダ 3 とバッファチャンバ 8 間の通路が共に閉ざされるタイプ）であって、車体の挙動を検出するセンサ群（車輪速センサ、加速度センサ、ヨーセンサなど。いずれも図示省略）からの出力信号をもとに、電子制御装置（図示省略）から必要時に調圧指令を受けてホイールシリンダ 3 の液圧を電気指令量（駆動用電磁石に流れる電流値）に応じた値に制御する。

【0031】また、調圧弁 18 は、主流路 4 に生じるブレーキ液圧（マスターシリンダ圧）をストロークセンサ 13 の出力に対応した値になるように制御する。図 4 は調圧弁 18 として用いる電磁比例圧力制御弁の一例である。この電磁比例圧力制御弁は、本出願人が既に提案しているものであって、筐体 30 内に挿入したスプール 31 が、上向きに加わる力（電磁石 34 による駆動力）

と、下向きに加わる力（スプリング 33 の力と液圧による推力  $F_{pr}$  を加算した力）のバランス点に移動し、そのスプール移動で入力ポート 35 及び排出ポート 37 に対する負荷ポート 36 の接続状態が切り替わり、また、入力ポート 35 と負荷ポート 36 間の通路を開閉する第 1 弁部 38、排出ポート 37 と負荷ポート 36 間の通路を開閉する第 2 弁部 39 の開度も調整されて負荷ポート 36 の圧力（マスターシリンダ圧）が電磁石 34 に流す電流  $I$  の関数となるように滑らかに連続的に制御される。

【0032】なお、上記の  $F_{pr}$  は入力ポート 35 の液圧を  $P_2$ 、図 2 のリザーバ 12 に連通させる液室 40、41 の液圧を  $P_3$ 、反力ピン 32 の断面積を  $S$  とすると、

$$(P_2 - P_3) \cdot S$$

の式で求まる。

【0033】この図 4 の電磁比例圧力制御弁は、スプール 31 の初期位置を、第 1 弁部 38 と第 2 弁部 39 が共に閉弁する位置に定めると調圧弁 16 としても利用できる。

【0034】図 2 のブレーキ装置は、運転者の入力（ストロークセンサ 13 の出力）に対する出力ゲインを制御ソフトによって自由に変更でき、そのゲイン変更で調圧弁 18 の電磁石に流れる電流値が変化して得られる制動力が変化する。

【0035】この図 2 のブレーキ装置では、今仮に調圧弁 16 が閉弁すべきときに閉弁しなかったとしたら、図 1 で述べたものと同様の内部液漏れ検出装置により、内部液漏れが検出されて異常信号の発生回路（図示せず）から異常信号が出力される。

【0036】また、この異常信号が出力されると調圧弁 18 によるマスターシリンダ圧の制御モードが、入力に対する出力ゲインを異常信号の無い場合に比較して大きくしたものに切り替わり、ポンプ回路からの導入液量が正常時よりも増加して制動力の低下、ペダルストロークの増加が防止、或いは抑制される。

【0037】なお、図 2 のブレーキ装置は、電磁弁 17 と調圧弁 18 を省いた構成にしてもよい。その例を図 5 に示す。図中 21 は必要に応じて設けるストロークシミュレータである。

【0038】このブレーキ装置は、ブレーキペダル 1 が踏み込まれると電磁弁 5 によって主流路 4 が閉じられ、切換弁 20 によってホイールシリンダ 3 が調圧弁 23 に接続される。調圧弁 23 は、図 4 で述べたような電磁比例圧力制御弁であり、この調圧弁 23 によりポンプ 7 の吐出回路のブレーキ液圧がストロークセンサ 13 の出力に応じた値になるように調圧されてホイールシリンダ 3 に供給される。調圧後のブレーキ液圧は、ホイールシリンダ 3 に直接供給する場合と、ポンプ 7 側の系とマスターシリンダ 2 側の系を独立させるシリンダ 22 を介して間接的に供給する場合がある。

【0039】この図5のブレーキ装置は、調圧弁23が正常に動くときにその弁の内部で液漏れが起こると（スプール弁タイプの調圧弁は、スプールの摺動クリアランスが大きいなどの理由でそのようなことが起こる可能性がある）、ストロークセンサ13の出力と圧力センサ14の出力が所定の関係を満たさなくなり、そのことによって内部液漏れが検出される。また、入力に対する出力ゲインを正常時よりも高めた調圧弁23の駆動がなれて正常時よりも高い液圧がホイールシリンダ3に供給され、制動力の低下が抑えられる。

【0040】なお、電子制御によってホイールシリンダ3の加、減圧がなされるときには、ストロークセンサ13の出力と圧力センサ14の出力の関係が所定の関係から外れることがあるので、内部液漏れの判断は、電子制御による加、減圧がなされないときに行われるようにしておく。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、この発明の液漏れ検出装置を用いると液圧制御ユニット内のブレーキ液の漏れをブレーキ装置が元々備える圧力センサなどを利用して確実に検出でき、車両用ブレーキ装置の安全性を経済的に高めるのに役立つ。

【0042】また、異常信号発生時に、ブレーキ液圧の制御モードが、入力に対する出力ゲインを異常信号の無い場合に比して大きくしたものに切り替えるようにしたブレーキ装置は、内部液漏れによる制動力の低下とペダルストロークの増加によるペダルフィーリングの悪化も抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態のブレーキ装置の回路図

【図2】第2実施形態のブレーキ装置の回路図

【図3】内部液漏れ検出の一例を示すフローチャート

【図4】調圧弁18として採用した電磁比例圧力制御弁の具体例を示す断面図

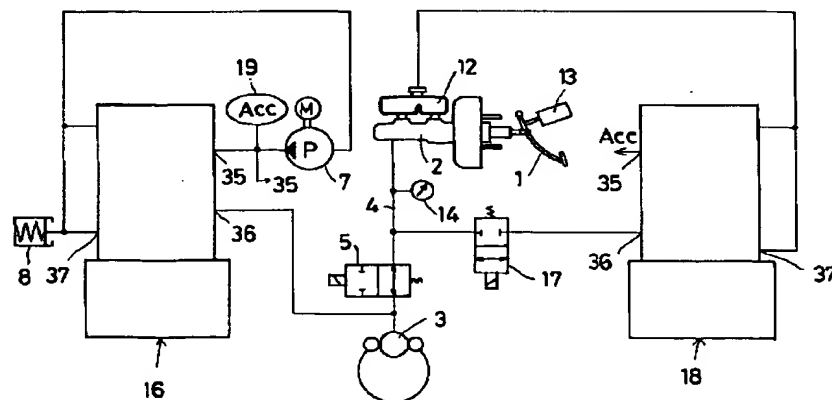
【図5】第3実施形態のブレーキ装置の回路図

【図6】電子制御ブレーキ装置の従来例の回路図

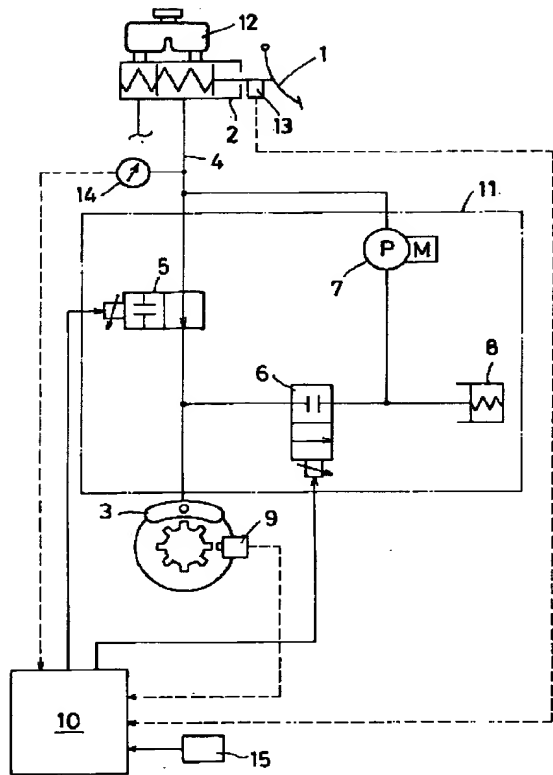
【符号の説明】

- 1 ブレーキペダル
- 2 マスターシリンダ
- 3 ホイールシリンダ
- 4 主流路
- 5、6、17 電磁弁
- 7 ポンプ
- 8 バッファチャンバ
- 9 車輪速センサ
- 10 電子制御装置
- 11 液圧制御ユニット
- 12 リザーバ
- 13 ストロークセンサ
- 14 圧力センサ
- 15 報知器
- 16、18、23 調圧弁
- 19 アクкумуляタ
- 20 切換弁
- 21 ストロークシミュレータ
- 22 シリンダ
- 30 筐体
- 31 スプール
- 32 反力ピン
- 33 スプリング
- 34 電磁石
- 35 入力ポート
- 36 負荷ポート
- 37 排出ポート
- 38 第1弁部
- 39 第2弁部
- 40、41 液室

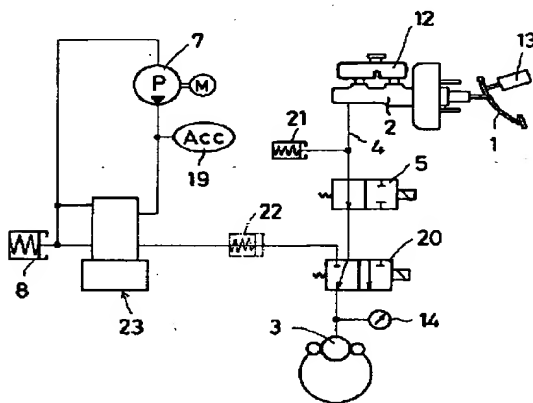
【図2】



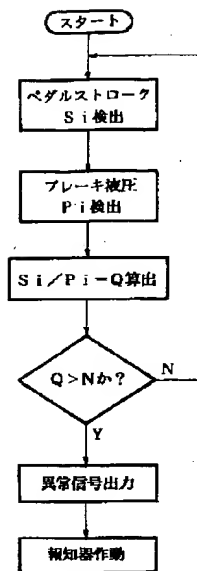
【図 1】



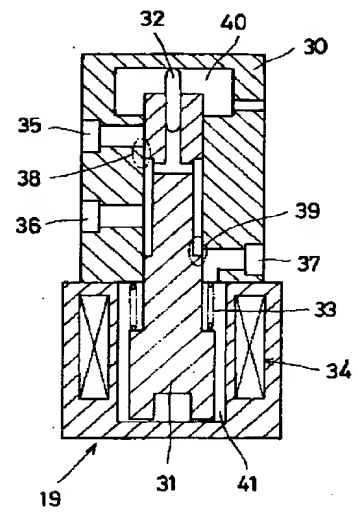
【図 5】



【図 3】



【図 4】



【図 6】

